

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

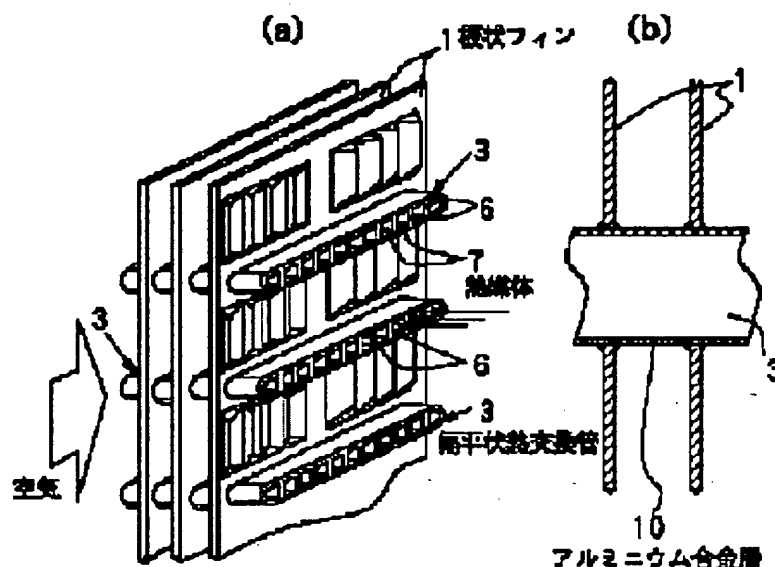
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



JP09079766

HEAT EXCHANGER AND ITS MANUFACTURE

NIPPON LIGHT METAL CO LTD

Inventor(s): ; KOMAKI MASAYUKI ; KUBOTA ETSURO ; TANAKA YASUHIKO ;
OGASAWARA AKINORI

Application No. 07259441, **Filed** 19950912, **Published** 19970328

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance heat exchange performance by integrating plate-shaped fins and flat heat exchange pipes into a unit body by brazing.

SOLUTION: On a surface of a flat heat exchanger pipe 3 made of an extruded aluminum alloy shape, an aluminum alloy layer 10 having a melting point lower than either of those of the flat heat exchanger pipe 3 and a plate-shaped fin 1 made of an aluminum alloy material is formed to braze the heat exchanger pipe 3 and the plate-shaped fin 1 to one another.

Int'l Class: F28C00100; B21D05308 B23K00100 F25B03900 F28F00132 F28F00902 F28F00918

MicroPatent Reference Number: 000251456

COPYRIGHT: (C) 1997JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-79766

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F28C 1/00			F28C 1/00	
B21D 53/08			B21D 53/08	B
B23K 1/00	330		B23K 1/00	K
F25B 39/00			F25B 39/00	C
F28F 1/32			F28F 1/32	P
審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全7頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-259441

(22) 出願日 平成7年(1995)9月12日

(71) 出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都品川区東品川二丁目2番20号

(72) 発明者 古牧 正行

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 久保田 悦郎

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 田中 庸彦

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(74) 代理人 弁理士 中本 菊彦

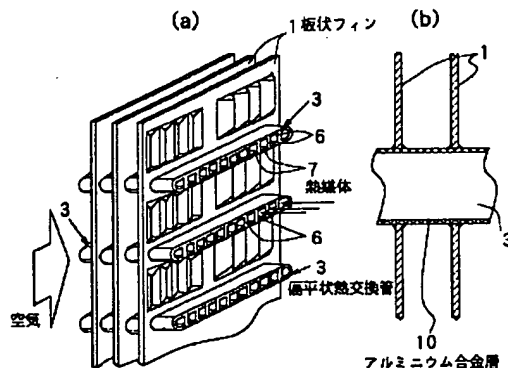
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 板状フィンと偏平状熱交換管のろう付一体化を実現し、熱交換性能の向上を図ること。

【解決手段】 アルミニウム合金製押出型材にて形成される偏平状熱交換管3の表面に、この偏平状熱交換管3及びアルミニウム合金製部材にて形成される板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層10を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、

上記板状フィンを貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、

互いに間隔をおいて配置され、上記偏平状熱交換管に連通する一対のヘッダとを、一体ろう付してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 請求項 1 記載の熱交換器において、板状フィンに設けた偏平状熱交換管用挿通孔の縁部に、偏平状熱交換管表面に接触する起立片を設けたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】 請求項 1 記載の熱交換器において、板状フィンに設けた偏平状熱交換管用挿通孔の縁部に、偏平状熱交換管表面に接触する起立片を設けると共に、この起立片の頂部に、隣接する板状フィンに当接する当接片を設けたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 4】 板状フィンをアルミニウム合金製部材にて形成し、偏平状熱交換管及びヘッダをアルミニウム合金製押出型材にて形成してなることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 5】 請求項 4 記載の熱交換器の製造に当って、偏平状熱交換管の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンをろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、熱交換器及びその製造方法に関するもので、更に詳細には、例えば空調機器や冷凍機器の熱交換器として用いられ、ヒートポンプ用として凝縮器、蒸発器のいずれにも適用可能なアルミニウム合金製の熱交換器及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、アルミニウム合金製（以下にアルミ製という）フィンとアルミ製熱交換管とをろう付したアルミ製熱交換器が広く使用されている。この種の熱交換器として、

①図 6 及び図 7 に示すように、適宜間隔をおいて配列された板状フィン a に丸管形状の熱交換管 b を貫通させ、熱交換管 b を拡張して板状フィン a と密着してなる熱交換器、

②図 8 及び図 9 に示すように、アルミ製押出型材にて形成される偏平状熱交換管 c を長辺方向相互を平行に複数段配列し、その間隙にコルゲートフィン d を配置した熱交換器が知られている。なお、このような熱交換器を製造する場合、コルゲートフィン d にブレージングシートを用いて偏平状熱交換管 c とコルゲートフィン d とをろ

う付して一体化している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記①の熱交換器においては、熱交換管 b が丸管であるため、熱交換管 b が通気抵抗増大の原因となっていた。そのため、熱交換管のピッチを粗くせざるを得ず、フィン効率が低くなり、熱交換性能を向上させることができないという問題があった。

【0004】これに対し、上記②の熱交換器においては、熱交換管が偏平状であるため、熱交換管の通気抵抗への影響を小さくでき、そのため熱交換管のピッチを小さくすることが可能となり、熱交換性能を向上させることができる。しかし、コルゲートフィン d を用いるため、蒸発器として用いた場合の結露水、霜の除霜運転時の排水が悪く、性能面への悪影響を与えるという問題があった。

【0005】上記問題を解決する手段として、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンに、偏平状熱交換管を貫通して複数の偏平状熱交換管を配置するものが考えられるが、この構造のものにおいては、フィンと偏平状熱交換管との結合が困難である。すなわち、熱交換管が偏平状であるため、耐圧強度をもたせるために偏平状熱交換管 c を補強壁を有する押出型材にて形成するが、このような補強壁を有する偏平状熱交換管を拡張管によってフィンと密着させることが困難である。

【0006】また、上記②の熱交換器においてはコルゲートフィンにブレージングシートを用いてフィンと熱交換管とをろう付することは可能であるが、板状フィン a にブレージングシートを用いると、板状フィン a 同士が融着してしまい、板状フィン a と偏平状熱交換管 c とをろう付することが困難となる。この場合、偏平状熱交換管 c にブレージングシートを用いた電縫管とし、板状フィン a を生地材とすることにより、ろう付は可能になるが、熱交換器の耐圧強度をもたせるためには、電縫管内部に別途補強壁に相当する部材をろう付する必要があるため、製造工程が煩雑になるという問題がある。

【0007】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、熱交換管のピッチを小さくしてフィン効率を高めることができると共に、熱交換性能の向上が図れ、かつ蒸発器として使用した場合の結露水、霜の除霜運転時の排水を良好に行えるようにした熱交換器を提供すると共に、その製造を容易にした熱交換器の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の熱交換器は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、この板状フィンを貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、互いに間隔をおいて配置され、上記偏平状熱交換管に連通する一対のヘッダとを、一体ろう付してなることを特徴とする（請求項

1)。

【0009】この発明の熱交換器において、上記板状フィンに設けた偏平状熱交換管用挿通孔の縁部に、偏平状熱交換管表面に接触する起立片を設ける方が好ましい（請求項2）。また、上記起立片の頂部に、隣接する板状フィンに当接する当接片を設けることも可能である（請求項3）。また、上記板状フィンをアルミニウム合金製部材にて形成し、偏平状熱交換管及びヘッダをアルミニウム合金製押出型材にて形成する方が好ましい（請求項4）。

【0010】また、この発明の熱交換器の製造方法は、請求項4記載の熱交換器の製造に当って、偏平状熱交換管の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付することを特徴とする（請求項5）。

【0011】上記熱交換器の製造方法において、上記アルミニウム合金層を形成するには、例えばAl-Si、Al-Cu又はAl-Si-Cuのろう材粉末とフラックス粉末とバインダーからなる混合物をアルミニウム又はアルミニウム合金製偏平状熱交換管の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、上記偏平状熱交換管表面にろう材合金層を形成することができる。

【0012】また、別のアルミニウム合金層の形成方法としては、アルミニウム又はアルミニウム合金製の偏平状熱交換管より低融点である銅又は珪素又はその両方と、フラックス粉末と、バインダーとを混合して、上記偏平状熱交換管表面に塗布すると共に、共晶点以上に加熱して、上記混合物と母材表面との合金化で上記偏平状熱交換管表面にろう材合金層を形成させてもよい。

【0013】また、更に別のアルミニウム合金層の形成方法としては、アルミニウムとの共晶点がアルミニウム又はアルミニウム合金製の偏平状熱交換管より低融点である銅又は珪素又はその両方と、アルミニウム粉末と、フラックス粉末と、バインダーとを混合して、上記偏平状熱交換管表面に塗布すると共に、共晶点以上に加熱して、上記混合物の合金化で上記偏平状熱交換管表面に母材のろう材合金層を形成させてもよい。

【0014】また、更に別のアルミニウム合金層の形成方法としては、Al-Si、Al-Cu又はAl-Si-Cuの合金をアルミニウム又はアルミニウム合金製偏平状熱交換管の表面に溶射すると共に、フラックスを塗布し、上記合金の溶融温度以上に加熱して、上記偏平状熱交換管表面にろう材合金層を形成させてもよい。

【0015】また、更に別のアルミニウム合金層の形成方法としては、アルミニウムとの共晶点がアルミニウム又はアルミニウム合金製の偏平状熱交換管より低融点である銅又は珪素又はその両方の粉末を、上記偏平状熱交換管表面に溶射すると共に、フラックスを塗布して共晶点以上に加熱して、上記混合物と母材との合金化で上記

偏平状熱交換管表面にろう材合金層を形成させてもよい。

【0016】また、更に別のアルミニウム合金層の形成方法としては、アルミニウムとの共晶点がアルミニウム又はアルミニウム合金製の偏平状熱交換管より低融点である銅又は珪素又はその両方の粉末と、アルミニウム粉末とを上記偏平状熱交換管表面に溶射すると共に、フラックスを塗布して共晶点以上に加熱して、上記混合物の合金化で上記偏平状熱交換管表面にろう材合金層を形成させてもよい。

【0017】上記フラックスはフッ化物系フラックス、塩化物系フラックス等のいずれでもよいが、非腐食性のフッ化物系フラックスの方が好ましい。フッ化物系フラックスとしては、フッ化アルミニウム、アルカリ金属のフッ化物、アルカリ土類金属のフッ化物及びこれらの複合フッ化物（例えば、 $KAlF_4$ 、 $K_2AlF_5 \cdot H_2O$ 、 K_3AlF_6 、 AlF_3 、 LiF 、 CaF_2 、 NaF 、 Li_2AlF_6 、 RbF 、 CsF 、 BaF_2 、 $AlF_3 \cdot BaF_2$ 等）あるいはこれらを主成分としたものが考えられる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。図1はこの発明の熱交換器の一例を示す斜視図、図2はその要部を示す断面斜視図である。

【0019】上記熱交換器は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィン1と、これら板状フィン1に設けられた約偏平楕円形状の挿通孔2を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管3と、互いに間隔をおいて配置され、偏平状熱交換管3に連通する一対のヘッダ4、5とを、一体ろう付してなる。この場合、偏平状熱交換管3は複数の補強壁6にて区画される複数の通路7が形成されている。なお、一方のヘッダ4には熱媒体Rの流入口8が設けられており、また他方のヘッダ5には流出口9が設けられている（図2参照）。

【0020】上記のように構成される熱交換器において、ヘッダ4、5と偏平状熱交換管3はアルミニウム合金製押出型材にて形成され、板状フィン1はアルミニウム合金製板材にて形成されており、そして、これらヘッダ4、5、偏平状熱交換管3及び板状フィン1を後述するこの発明の製造方法によって一体ろう付して熱交換器が構成されている。

【0021】この場合、図2（b）に示すように、上記偏平状熱交換管3の表面に、この偏平状熱交換管3及び板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層10を形成して、ろう材として寄与させることにより、偏平状熱交換管3と板状フィン1を一体ろう付する。また同様に偏平状熱交換管3とヘッダ4、5を一体ろう付する。

【0022】上記実施形態では、板状フィン1に設けら

10

20

30

40

50

れた略偏平楕円形状の挿通孔2の縁部と偏平状熱交換管3の表面とをろう付する場合について説明したが、図3(a)又は(b)に示すように偏平楕円形状又は矩形状の挿通孔2、2aの対向する長辺側縁部から一対の起立片11を切起状に設けて偏平状熱交換管表面に接触させることにより、偏平状熱交換管3と板状フィン1との接触面積を増大させることができ、より強固にろう付することができる。また、起立片11の先端が隣接する板状フィン1に当接することにより、板状フィン1間のピッチを一定に維持することができる。また、図3(c)に示すように、矩形状挿通孔2の対向する長辺側縁部から切起される起立片11の他に、挿通孔2の対向する短辺側縁部からも一対の起立片11aを切起すことにより、偏平状熱交換管3の長辺側及び短辺側に起立片11、11aが接触するので、更に確実に偏平状熱交換管3と板状フィン1をろう付することができる。

【0023】また、上記のように構成される起立片11、11aの頂部に、隣接する板状フィン1に当接する当接片12を設けることにより、板状フィン1の間のピッチを確実に維持することができる(図4(a)～(c)及び図5(a)、(b)参照)。したがって、偏平状熱交換管3と板状フィン1とのろう付を更に確実にすることができると共に、板状フィン1を等ピッチに配列して板状フィン1間のピッチを更に確実にすることができる。

【0024】次に、この発明の製造方法について説明する。まず、後述する形成方法で偏平状熱交換管3の表面に、偏平状熱交換管3及び板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層10を形成させるものを塗布又は溶射し、偏平状熱交換管用挿通孔2を有する板状フィン1を複数枚用意する。次に、適宜間隔に積層された板状フィン1の挿通孔2に偏平状熱交換管3を貫通して積層すると共に、偏平状熱交換管3とヘッダ4、5とを連通させた状態で組付ける。そして、ろう材溶融温度以上に加熱して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付すると共に、偏平状熱交換管3とヘッダ4、5とをろう付する。

【0025】この場合、Al-Si、Al-Cu又はAl-Cu-Siのろう材粉末と、フラックス粉末とからなるろう材を、偏平状熱交換管3の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、押出偏平管表面に

アルミニウム合金層10を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付することができる。

【0026】別のろう付方法としては、アルミニウムとの共晶点偏平状熱交換管3及び板状フィン1の母材より低融点である銅(Cu)又はケイ素(Si)とアルミニウムとの粉末を、例えばKAlF₆とK₂AlF₆を混合したフッ化物系フラックス粉末と混合して偏平状熱交換管3の表面に塗布し、共晶点以上に加熱して、上記混合粉末と母材とで偏平状熱交換管3表面にアルミニウム合金層10を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付することができる。

【0027】また、別のろう付方法としては、Al-Si、Al-Cu又はAl-Cu-Siの合金を、偏平状熱交換管表面に溶射する共に、フッ化物系フラックスを塗布し、上記合金の溶融温度以上に加熱して、偏平状熱交換管表面にアルミニウム合金層10を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付することができる。

【0028】更に別のろう付方法としては、アルミニウムとの共晶点例えば偏平状熱交換管3の母材より低融点であるCu又はSiとアルミニウムとの粉末を、偏平状熱交換管表面に溶射すると共に、フッ化物系フラックスを塗布し、上記共晶点以上に加熱して、偏平状熱交換管表面にアルミニウム合金層10を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付することができる。

【0029】上記のようにして、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付あるいはヘッダ4、5と偏平状熱交換管3とをろう付することにより、板状フィン1、偏平状熱交換管3及びヘッダ4、5をろう付一体化することができる。したがって、板状フィン1間のピッチを小さくすることが可能となり、また、偏平状熱交換管3を用いることにより、通気抵抗を小さくすることができるので、熱交換性能の向上を図ることができる。更には、偏平状熱交換管3が補強壁6によって複数の通路7に区画されているので、耐圧強度性を高めることができる。

【0030】

【実施例】次に、この発明における偏平状熱交換管3と板状フィン1とのろう付方法の実施例について説明する。

供試材 偏平状熱交換管：JIS A1050材

18.8mm幅×1.9mm厚(肉厚0.4mm)

フィン材：JIS A3003+1.5%Zn材

30.0mm幅×0.1mm厚

★実施例1

- ・Al-7.5%Si-1.5%Cu粉末
 - ・フッ化物系フラックス
 - ・バインダー(熱可塑性アクリルコポリマー)
- の混合物を偏平状熱交換管3表面上に塗布

窒素雰囲気中でろう材溶融温度(例えば600～620℃)以上に加熱して、偏平状熱交換管3表面にアルミニウム合金層10を形成させて、板状フィン1とろう付した。

50 【0031】★実施例2

・ Si 粉末
 ・ フッ化物系フラックス
 ・ バインダー (熱可塑性アクリルコポリマー)
 の混合物を偏平状熱交換管 3 表面上に塗布
 窒素雰囲気中で共晶温度以上 (例えば 590~610
 °C) に加熱して上記粉末と偏平状熱交換管 3 の母材とで
 偏平状熱交換管 3 表面に溶けた金属を形成させ、ろう材
 として寄与させることにより板状フィン 1 とうろう付し
 た。

【0032】★実施例 3

・ Al-12%Si
 を偏平状熱交換管 3 表面上にアーク溶射
 偏平状熱交換管 3 表面にフッ化物系フラックスを塗布
 し、窒素雰囲気中でろう材溶融温度 (例えば 590~6
 00°C) 以上に加熱して、板状フィン 1 とうろう付した。

【0033】★実施例 4

・ Si 粉末
 ・ Cu 粉末
 上記粉末混合物を偏平状熱交換管 3 表面上にプラズマ溶
 射
 偏平状熱交換管 3 表面にフッ化物系フラックスを塗布
 し、窒素雰囲気中で共晶温度以上 (例えば 590~61
 0°C) に加熱して、上記粉末と偏平状熱交換管 3 の母材
 とで偏平状熱交換管 3 表面に溶けた金属を形成させ、ろ
 う材として寄与させることによりフィンとうろう付した。

【0034】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明の熱交
 換器によれば、熱交換管として偏平状熱交換管を用いる
 ことができるので、通気抵抗を小さくすることができ、
 かつ熱交換管の間隔を決めることができるので、熱交換
 性能の向上を図ることができる。また、偏平状熱交換管
 に補強壁によって複数の通路を形成することができるの
 で、耐圧強度性を高めることができる。更には板状フィ

ンを使用することにより、結露水や霜の除霜時の排水を
 良好にすることができる。

【0035】また、この発明の熱交換器の製造方法によ
 れば、偏平状熱交換管の表面に、この偏平状熱交換管及
 び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形
 成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付するの
 で、板状フィンと偏平状熱交換管とを確実かつ強固にろ
 う付することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】この発明の熱交換器の一例を示す斜視図であ
 る。

【図 2】図 1 の熱交換器の要部断面図 (a) 及びその要
 部拡大断面図 (b) である。

【図 3】この発明における板状フィンの別の形態を示す
 斜視図である。

【図 4】この発明における板状フィンの更に別の形態を
 示す斜視図である。

【図 5】図 4 に示す板状フィンを使用する熱交換器の要
 部の断面斜視図 (a) 及びその要部拡大断面図 (b) で
 ある。

【図 6】従来の熱交換器を示す斜視図である。

【図 7】図 6 に示す熱交換器の要部拡大斜視図である。

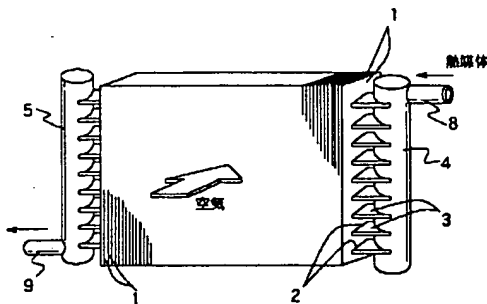
【図 8】従来の別の熱交換器を示す斜視図である。

【図 9】図 8 に示す熱交換器の要部斜視図である。

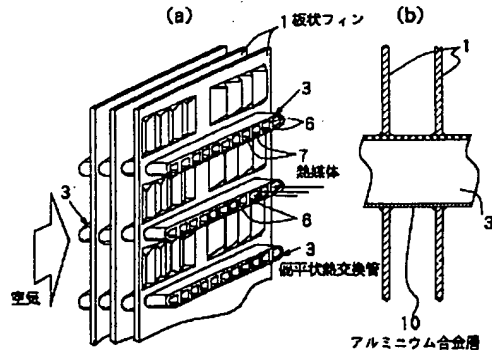
【符号の説明】

- 1 板状フィン
- 2 挿通孔
- 3 偏平状熱交換管
- 4, 5 ヘッダ
- 10 アルミニウム合金層
- 11, 11a 起立片
- 12 当接片

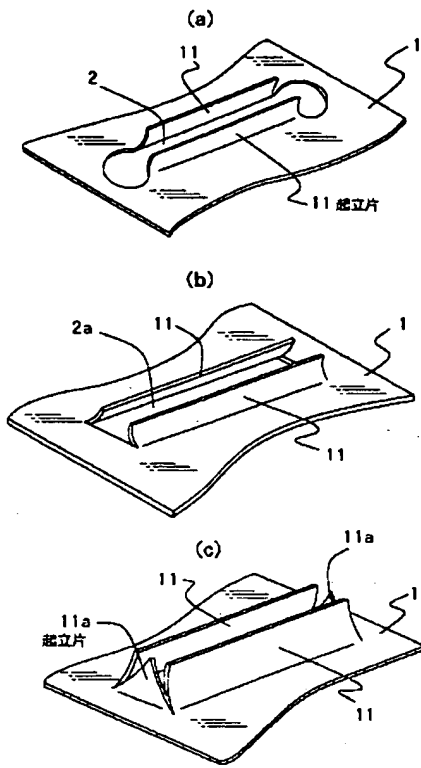
【図 1】



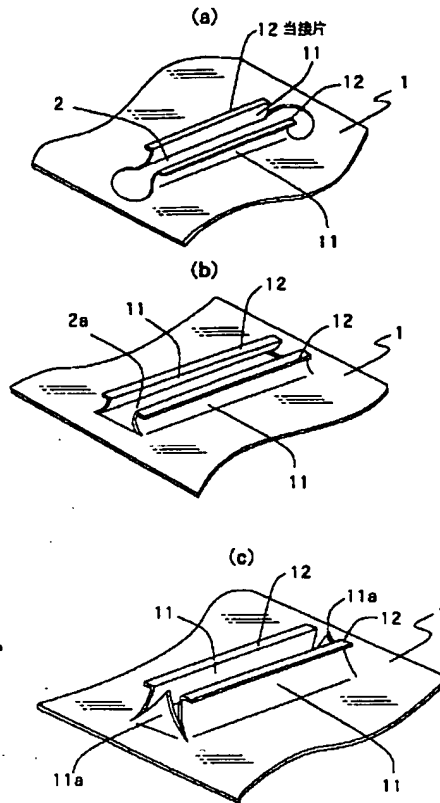
【図 2】



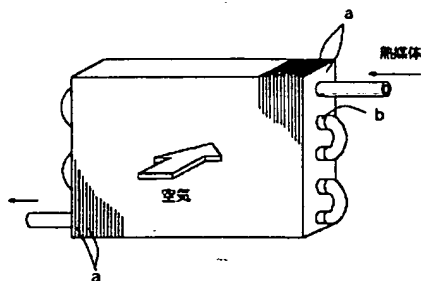
【圖 3】



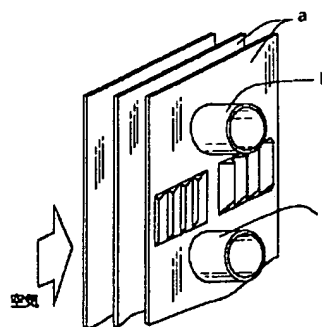
【圖 4】



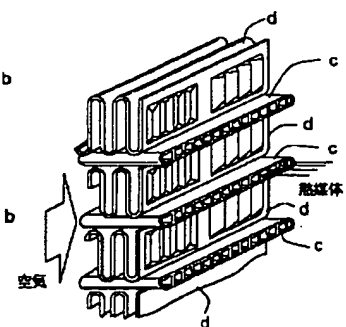
【圖 6】



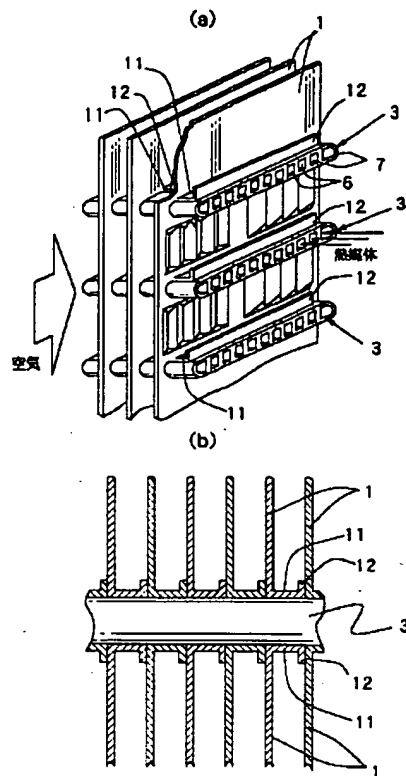
【圖 7】



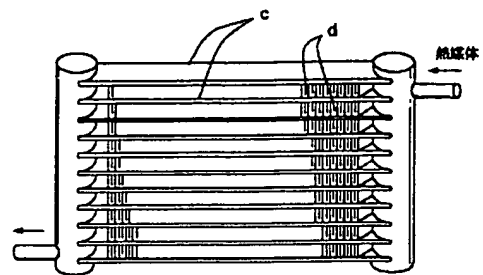
【圖 9】



【図 5】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. °	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
9/02	301		9/02	301 C
9/18			9/18	

(72) 発明者 小笠原 明徳
 東京都港区三田 3 丁目 13 番 12 号 日本軽金
 株式会社社内